

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-146714

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 D 23/19		B 9132-3H		
		D 9132-3H		
H 0 1 H 37/52		A 9176-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

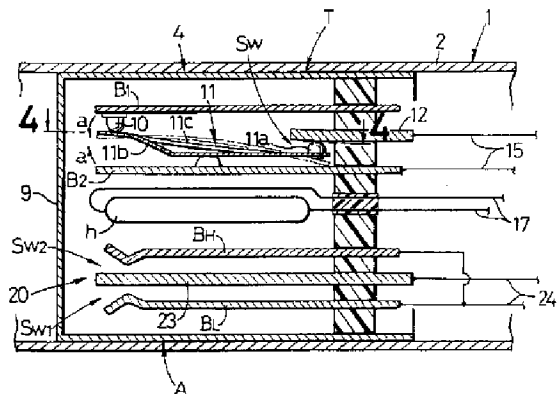
(21) 出願番号	特願平5-295734	(71) 出願人	390014465 株式会社水研 東京都江戸川区本一色3丁目29番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)11月25日	(72) 発明者	小川 創市 東京都江戸川区西小岩2丁目20番14号
		(74) 代理人	弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 水槽用バイメタル式サーモスタット装置における警報装置

(57) 【要約】

【目的】 バイメタル加熱用ヒータへの通電量を調節することにより、サーモスタットスイッチの水槽内水温に対する動作温度を任意に調節できるようにしたバイメタル式サーモスタット装置において、水温変化の異常や、プラグの抜け・差し忘れ、水温の立ち上がり具合を簡単にチェックできるようにする。

【構成】 サーモスタット装置の感温ハウジング4内には、その内部温度が開閉スイッチSwの開成限界温度よりも低い所定の下限温度よりも低下したことを検知するための下限温度検知手段Sw₁と、同内部温度が開閉スイッチの開放限界温度よりも高い所定の上限温度よりも上昇したことを検知するための上限温度検知手段Sw₂とを配設し、その両温度検知手段には、それらからの検知信号に基づいて警報動作する警報手段を接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水槽（V）内に、その水槽（V）内の水温変化に応じて内部温度が変化する感温ハウジング

（4）を設け、その感温ハウジング（4）内には、該感温ハウジング（4）の内部温度変化に応じて屈曲動作するバイメタル（ B_1 、 B_2 ）と、該バイメタル（ B_1 、 B_2 ）の屈曲動作に応動して、前記感温ハウジング

（4）の内部温度が所定の閉成限界温度（ T_c ）よりも低下した時に閉成動作し且つ同内部温度が前記閉成限界温度（ T_c ）より高い所定の開放限界温度（ T_o ）よりも上昇した時に開放動作する開閉スイッチ（Sw）と、前記感温ハウジング（4）内を加熱し得るバイメタル加熱用ヒータ（h）とを収容して、前記開閉スイッチ（Sw）の閉成時に水槽（V）内の水加熱用ヒータ（H）へ通電するようにし、また前記バイメタル加熱用ヒータ

（h）への通電量を調節することにより、前記開閉スイッチ（Sw）の水槽（V）内水温に対する動作温度を任意に調節できるようにした、水槽用バイメタル式サーモスタット装置において、前記感温ハウジング（4）内には、その内部温度が前記閉成限界温度（ T_c ）よりも低い所定の下限温度（ T_L ）よりも低下したことを検知するための下限温度検知手段（ Sw_1 ）と、同感温ハウジング（4）の内部温度が前記開放限界温度（ T_o ）よりも高い所定の上限温度（ T_H ）よりも上昇したことを検知するための上限温度検知手段（ Sw_2 ）とを配設し、その両温度検知手段（ Sw_1 、 Sw_2 ）には、それらからの検知信号に基づいて警報動作する警報手段（25）を接続したことを特徴とする、水槽用バイメタル式サーモスタット装置における警報装置。

【請求項 2】 前記感温ハウジング（4）と水加熱用ヒータ（H）とが共通の密閉ケーシング（1）内に収納されることを特徴とする、請求項 1 に記載の水槽用バイメタル式サーモスタット装置における警報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、観賞魚の飼育等に利用される水槽内の水加熱用ヒータへの通電制御に好適な水槽用バイメタル式サーモスタット装置における警報装置に関する。

【0002】

【従来の技術】水槽内に設置される密閉ケーシング内に、水温変化に応じて屈曲動作するバイメタルと、その屈曲動作に応じて開閉される開閉スイッチとを収容し、そのスイッチにより水加熱用ヒータの通電回路を開閉するようにした水槽用バイメタル式サーモスタット装置は従来公知であるが、斯かるサーモスタット装置において特にバイメタルとスナップ動作可能なトグルばね片とを組み合わせた、所謂クイック式と呼ばれる形式のサーモスタット装置では、開閉スイッチの開放限界温度と閉成限界温度との間に比較的大きな温度差を設定できて開閉

スイッチの小刻みな開閉動作が回避されスイッチ接点部の耐久性が高められるという利点を有するが、開閉スイッチの水槽内水温に対する動作温度を任意に変更調節することが難しいという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところでバイメタル式サーモスタット装置の、バイメタルや開閉スイッチが収容される感温ハウジング内に、その内部を加熱し得るバイメタル加熱用ヒータを収容し、そのバイメタル加熱用ヒータへの通電量を調節することにより、開閉スイッチの外部環境温度に対する動作温度を任意に調節できるようにした技術が既に公知であり、斯かる技術を水槽用バイメタル式サーモスタット装置に単純に適用すれば開閉スイッチの水槽内水温に対する動作温度が任意に調節できるようになるが、そのようなものでは、開閉スイッチの水槽内水温に対する動作温度を、バイメタル加熱用ヒータへの通電量（即ちヒータからの発熱量）を調節することで「間接的」に調節しているために、その動作温度が安定しない場合がある。

【0004】また一般に水槽内で魚や水草を飼育するに当り、プラグの抜けや差し忘れ等に起因して水槽内の水加熱用ヒータへの通電がなされないままの状態が続くと、水槽内の水温が低下し、魚や水草の生態に悪影響が出る。更に水加熱用ヒータへの通電初期においては、その通電に伴う水槽内の水温の立ち上がり具合を、水温計を読むことなく簡単に確認できれば便利である。

【0005】本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、上記従来装置の問題を全て解決することができる、水槽用バイメタル式サーモスタット装置における警報装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、水槽内に、その水槽内の水温変化に応じて内部温度が変化する感温ハウジングを設け、その感温ハウジング内には、該感温ハウジングの内部温度変化に応じて屈曲動作するバイメタルと、該バイメタルの屈曲動作に応動して、前記感温ハウジングの内部温度が所定の閉成限界温度よりも低下した時に閉成動作し且つ同内部温度が前記閉成限界温度より高い所定の開放限界温度よりも上昇した時に開放動作する開閉スイッチと、前記感温ハウジング内を加熱し得るバイメタル加熱用ヒータとを収容して、前記開閉スイッチの閉成時に水槽内の水加熱用ヒータへ通電するようにし、また前記バイメタル加熱用ヒータへの通電量を調節することにより、前記開閉スイッチの水槽内水温に対する動作温度を任意に調節できるようにした、水槽用バイメタル式サーモスタット装置において、前記感温ハウジング内には、その内部温度が前記閉成限界温度よりも低い所定の下限温度より低下したことを検知するための下限温度検知手段と、同感温ハウジングの内部温度が前記開放限界温度よりも高い所

定の上限温度より上昇したことを検知するための上限温度検知手段とを配設し、その両温度検知手段には、それらからの検知信号に基づいて警報動作する警報手段を接続したことを第1の特徴とし、またこの特徴に加えて、前記感温ハウジングと水加熱用ヒータとが共通の密閉ケーシング内に収納されることを第2の特徴としている。

【0007】

【実施例】以下、図面により本発明の一実施例について説明する。図1は、本発明サーモスタット装置の一実施例を水槽内にセットした状態を示す斜視図、図2は、前記サーモスタット装置を含むヒータユニットの拡大斜視図（図1の2矢視拡大図）、図3は前記サーモスタット装置の要部拡大縦断面図、図4は図3の4-4矢視より見た導電性ばね片の単体平面図、図5は、ヒータユニットを動作させるための電気回路図、図6は、前記サーモスタット装置の水槽内水温に対する動作温度を示すグラフである。

【0008】先ず図1、2において、水槽V内には、その内部の水を加熱するためのヒータユニットUが水面下に没して設置される。この加熱ヒータユニットUのケーシング1は、ガラス管その他の熱伝導性の高い材料より形成された有底円筒状のケーシング本体2と、この本体2の開放端に着脱可能に装着されてその開放端を水密に閉塞する蓋体3とを備えており、そのケーシング1内には、ケーシング本体2の閉塞端寄りに水加熱用ヒータHが、また蓋体3寄りにバイメタル式サーモスタット装置Tがそれぞれ収納され、そのヒータHとサーモスタット装置Tとの間には十分に離隔され且つその間には断熱手段（図示せず）が介装される。

【0009】サーモスタット装置Tの感温ハウジング4からは、ケーシング1内を水加熱用ヒータHに向かう電線群5と、蓋体3を貫通してヒータユニットU外に延びる電線群6とが延びており、その後者の電線群6は、水槽V外の適所に設置される制御箱7に接続される。またこの制御箱7からは、水加熱用ヒータHに通電するためのプラグP付き電力線8が延びている。

【0010】サーモスタット装置Tは、水槽V内の水温変化に応じて水加熱用ヒータHへの通電制御を行うためのもので、次にその構成を図3～図5を参照して具体的に説明する。そのサーモスタット装置Tの感温ハウジング4は、熱伝導性の高い材料より筒状に形成されてヒータユニットUのケーシング1内に収容固定される。この感温ハウジング4の外周面の大部分又は全部は、該ハウジング4内が水槽V内の水温変化に応答性よく温度変化するようにヒータユニットUのケーシング本体2内壁に密接又は近接配置される。

【0011】前記感温ハウジング4内には、そのハウジング一端壁に片持ちで支持された一対のバイメタルB₁、B₂と、その一方のバイメタルB₁の自由端に固設された押圧子10と、その他方のバイメタルB₂に中

央部分11bが連結支持された導電性のトグルばね片11と、このばね片11と協働して開閉スイッチSwを構成すべく感温ハウジング4の一端壁に固着された端子片12とが配設される。前記ばね片11には、その前記中央部11bを挟むように一対のスリット11s、11sが形成されていて該ばね片11がスナップ動作し得るようになっている。即ち、そのばね片11の、両スリット11s、11sに挟まれた中央部分11bはク字状に形成されていて、同スリット11sの両側部分11c、11cの両端部に対し互いに接近する方向の引っ張り力を付与する引っ張りバネとして機能する。ばね片11の一端部は前記押圧子10に当接しており、またその他端部の、前記端子片12との対向面には、前記開閉スイッチSwの可動接点となる導電性突起部11aが固設される。

【0012】而して感温ハウジング4内が比較的低温の場合には、両バイメタルB₁、B₂が図3に実線で示す如く比較的離隔した位置に在ってばね片11を、その両側部分11cが各々下側に僅かにしなるように（即ち下側に凸の弓形に屈曲するように）弾性変形させて前記導電性突起部11aを端子片12に圧接させ、これにより開閉スイッチSwが閉成状態に保持される。また両バイメタルB₁、B₂は、感温ハウジング4内の温度が上昇して図3に矢印aで示すように互いに接近すると、ばね片11の一端部を押圧子10で押し下げると共にその中央部11bを突き上げ、遂にはその両側部分11cを図3に鎖線で示す如く各々上側に僅かにしなるように（即ち上側に凸の弓形に屈曲するように）急速に反転変形、即ちスナップ動作させて前記導電性突起部11aを端子片12より離間させ、これにより開閉スイッチSwが開放状態に切換えられる。そしてこの状態より感温ハウジング4内の温度が下降すると、両バイメタルB₁、B₂が徐々に離隔し、遂にはばね片11をその両側部分11cが各々下側に僅かにしなるように（即ち下側に凸の弓形に屈曲するように）急速に反転変形、即ちスナップ動作させて導電性突起部11aを再び端子片12に圧接させ、これにより開閉スイッチSwが再び閉成状態に切換えられる。

【0013】かくして開閉スイッチSwは、これを閉成又は開放動作させる際のばね片11の上記スナップ動作に基づいて所定の開放限界温度T_o（図示例では33°C）と閉成限界温度T_c（図示例では30°C）との間に比較的大きな温度差（図示例ではT_o-T_c=3°）が設定され、これにより、開閉頻度を極力少なくしその耐久性の向上が図られるようになっている。尚、以上説明したサーモスタット装置Tの内部構造は従来公知である。

【0014】前記開閉スイッチSwは、水加熱用ヒータHと前記電力線8間を接続するヒータ通電回路15の途中に介装されていて、同回路15を開閉することができ

る。この通電回路15の、開閉スイッチSwと水加熱用ヒータHとの間からは表示回路16が分岐しており、この表示回路16には、水加熱用ヒータHが通電状態にあること、即ちプラグPが電源コンセント（図示せず）に接続され且つ開閉スイッチSwが閉成状態にあることを表示するためのパイロットランプPLが介装される。このパイロットランプPLは、制御箱7の前面に配設される。

【0015】また前記感温ハウジング4内の略中央部には、そのハウジング4の内部空間を加熱して該空間内のバイメタルB₁、B₂等を加熱するためのバイメタル加熱用ヒータhが收容されており、このヒータhは、前記通電回路15の、電源側と開閉スイッチSwとの間から分岐した第2通電回路17の途中に介装される。この第2通電回路17の途中には、該ヒータhへの通電量（従ってバイメタルB₁、B₂等に対する加熱量）を水槽V外より調節するための調節手段としての可変抵抗器Rv（図示例では抵抗調節範囲が0～100キロオームに設定）が介装される。この可変抵抗器Rvは制御箱7内に收容されると共に、その抵抗調節撮み18が同制御箱7の前面に配設される。

【0016】更にサーモスタット装置Tには、水槽V内の水温の過度の低下時及び上昇時にこの事態を警報するための警報装置Aが付設される。この警報装置Aの温度検知部20は、前記感温ハウジング4内に收容される一対のバイメタルB_L、B_Hと、これらに共通の固定接点となるべく同感温ハウジング4内に收容される端子片23とを有しており、それらバイメタルB_L、B_H及び端子片23は、感温ハウジング4の一端壁に基端をそれぞれ片持ちで支持されている。またその警報装置AのバイメタルB_L、B_H群と、サーモスタット装置TのバイメタルB₁、B₂群とは、前記バイメタル加熱用ヒータHを挟んでその一側と他側にそれぞれ配置されている。

【0017】第1のバイメタルB_Lは端子片23と協働して、本発明の下限温度検知手段となる第1温度スイッチSw₁を構成しており、それは、サーモスタット装置Tの感温ハウジング4内の温度が開閉スイッチSwの前記閉成限界温度Tc（図示例では30℃）よりも低い所定の下限温度T_L（図示例では28℃）よりも低いと閉成動作し且つ高いと開放動作する。一方、第2のバイメタルB_Hは端子片23と協働して、本発明の上限温度検知手段となる第2温度スイッチSw₂を構成しており、それは、同感温ハウジング4内の温度が開閉スイッチSwの前記開放限界温度To（図示例では33℃）よりも高い所定の上限温度T_H（図示例では35℃）よりも高いと閉成動作し且つ低いと開放動作する。

【0018】前記両温度スイッチSw₁、Sw₂は、制御箱7内より延びる警報回路24に相互に並列に接続されている。この警報回路24には、制御箱7内に配設された警報手段としての警報ベル25と、該警報回路24

を随時に開閉し得る手動スイッチSw₃と、バッテリー26とが介装されており、該手動スイッチSw₃の操作ノブ27は制御箱7の前面に配設される。而して手動スイッチSw₃を閉成保持した状態で何れかの温度スイッチSw₁（又はSw₂）が閉成動作すると、警報ベル25が鳴る。尚、この警報ベルに代えて他の適当な警報手段、例えば警報ランプや電子音発生装置を用いてもよい。

【0019】次に前記実施例の作用を説明する。サーモスタット装置Tの構成は前述の通りであるため、可変抵抗器Rvの調節撮み18を回してバイメタル加熱用ヒータhへの通電量、従ってバイメタルB₁、B₂に対する加熱量を調節すれば、バイメタルB₁、B₂の屈曲動作時期を水槽V内の水温に対して変化させることができる。即ち、サーモスタット装置Tの開閉スイッチSwは、前述のように感温ハウジング4内の雰囲気温度（従ってバイメタルB₁、B₂の温度）が所定の閉成限界温度Tc（図示例では30℃）以下に低下した時に閉成動作し、また所定の開放限界温度To（図示例では33℃）以上に上昇した時に開放動作するものであるから、特に水槽V内の水温が感温ハウジング4内の雰囲気温度と同一である場合、換言すればバイメタル加熱用ヒータhに未だ通電されていない場合には、図6に示すように開閉スイッチSwは水槽V内の水温が前記閉成限界温度Tc以下に低下した時に閉成し、前記開放限界温度To以上に上昇した時に開放する。ところがバイメタル加熱用ヒータhの発熱により、水温と比較して感温ハウジング4内の雰囲気温度が相対的に上昇した場合には、その温度上昇分を前記閉成限界温度Tcから差し引いた閉成調節温度Tc'以下に水温が低下した時に開閉スイッチSwが閉成し、またその温度上昇分を前記開放限界温度Toから差し引いた開放調節温度To'以上に水温が上昇した時に開閉スイッチSwが開放することになる。尚、実際上は、前記開放調節温度To'が、前記閉成調節温度Tc'に開閉スイッチSwの開放限界温度Toと閉成限界温度Tcとの温度差（Tc-To）を加算した値よりも多少低くなる。

【0020】而して可変抵抗器Rvの調節操作によりバイメタル加熱用ヒータhへの通電量を変えてバイメタルB₁、B₂に対する加熱量を増減調節すれば、開閉スイッチSwの水槽V内水温に対する動作温度を任意に調節することができる。尚、この調節可能な動作温度の範囲は、バイメタル加熱用ヒータhの発熱量調節範囲、即ち可変抵抗器Rvの抵抗調節範囲に対応して決定される。

【0021】ところで前記警報装置Aの第1温度スイッチSw₁は、前述のようにサーモスタット装置Tの感温ハウジング4の内部温度が開閉スイッチSwの閉成限界温度Tc（図示例では30℃）よりも若干低い所定の下限温度T_L（図示例では28℃）よりも低下すると閉成動作し、一方、第2温度スイッチSw₂は、同感温

ハウジング 4 の内部温度が開閉スイッチ S_w の開放限界温度 T_o (図示例では 33°C) よりも若干高い所定の上限温度 T_H (図示例では 35°C) よりも上昇すると閉成動作する。しかも第 1 及び第 2 温度スイッチ S_{w_1} 、 S_{w_2} の各バイメタル B_L 、 B_H は共に感温ハウジング 4 内に在って、サーモスタット装置 T の各バイメタル B_1 、 B_2 と同様にバイメタル加熱用ヒータ h によって加熱される。このため、そのバイメタル加熱用ヒータ h の発熱状態においては、水温が前記閉成調節温度 T_c' よりも若干低い下限調節温度 T_L' 以下になると第 1 温度スイッチ S_{w_1} が閉成動作し、また水温が前記開放調節温度 T_o' よりも若干高い上限調節温度 T_H' 以上になると第 2 温度スイッチ S_{w_2} が閉成動作するようになる。

【0022】従ってサーモスタット装置 T の使用中、水温の低下に伴い感温ハウジング 4 の内部温度が前記閉成限界温度 T_c より低下しても開閉スイッチ S_w が何等かの原因で閉成動作せず、遂にはその内部温度が前記下限温度 T_L より低下 (特にバイメタル加熱用ヒータ h が発熱状態にある場合には水温が前記下限調節温度 T_L' より低下) した場合には、直ちに第 1 温度スイッチ S_{w_1} が閉成動作して警報回路 24 を導通させ、警報ベル 25 が警報作動する。また水温の上昇に伴い感温ハウジング 4 の内部温度が前記開放限界温度 T_o より上昇しても開閉スイッチ S_w が何等かの原因で開放動作せず、遂にはその内部温度が前記上限温度 T_H より上昇 (特にバイメタル加熱用ヒータ h が発熱状態にある場合には水温が前記上限調節温度 T_H' よりも上昇) した場合には、直ちに第 2 温度スイッチ S_{w_2} が閉成動作して警報回路 24 を導通させ、これにより警報ベル 25 が警報作動する。従ってこれらの警報によって使用者は、斯かる水温の異常事態を速やかに認識することができるため、可変抵抗器 R_v を操作して前記動作温度を再調節する等の対応措置を迅速にとることができる。

【0023】またプラグ P を電源コンセントに差し込んだ直後、即ち水加熱用ヒータ H への通電初期においては、そのヒータ H の加熱作用で水槽 V 内の水温が徐々に上昇するが、その水温が未だ低く感温ハウジング 4 の内部温度が前記下限温度 T_L よりも低い間は、第 1 温度スイッチ S_{w_1} が閉成動作状態に保持されていて警報ベル 25 を警報作動し続けるから、使用者はその水温の低い状態を簡単に確認することができる。更にプラグ P の抜けや差し忘れ等に起因して水加熱用ヒータ H への通電がなされないために水温が過度に下がって感温ハウジング 4 の内部温度が前記下限温度 T_L より低下した場合にも、同様に警報ベル 25 が警報作動し続けるので、そのようなヒータ H への非通電状態が長く続いて魚や水草に悪影響が出るのを未然に回避することができる。

【0024】尚、前記実施例では、水加熱用ヒータ H への通電制御のためのサーモスタット装置として、開放限

界温度 T_o と閉成限界温度 T_c との温度差が比較的大きく設定される所謂“クイック式”と呼ばれる形式のものを示したが、本発明においては、開放限界温度と閉成限界温度とが略一致した従来普通のバイメタル式サーモスタット装置を水加熱用ヒータへの通電制御に利用してもよいことは勿論である。また前記実施例では、警報装置 A の温度検知部 20 に、開放限界温度と閉成限界温度が略一致した従来普通のバイメタル式サーモスタット装置を二組用いたが、これらを前記“クイック式”と呼ばれる形式のものに置き換えてもよいことは勿論である。

【0025】尚また、前記実施例では、制御箱 7 をプラグ P と別体としたが、プラグ P を箱状に構成して制御箱 7 に兼用させてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、バイメタル加熱用ヒータへの通電量を調節することにより、開閉スイッチの水槽内水温に対する動作温度を任意に調節できるようにした水槽用バイメタル式サーモスタット装置において、この装置の感温ハウジング内には、その内部温度が開閉スイッチの閉成限界温度よりも低い所定の下限温度より低下したことを検知するための下限温度検知手段と、同感温ハウジングの内部温度が開閉スイッチの開放限界温度よりも高い所定の上限温度より上昇したことを検知するための上限温度検知手段とを配設し、その両温度検知手段には、それらからの検知信号に基づいて警報動作する警報手段を接続したので、開閉スイッチの水温に対する動作温度をどのように調節しても、その動作温度のばらつきに因り水温が調節温度よりも過度に下がり過ぎたり或いは上がり過ぎたりした場合には、この事態を警報手段が警報動作して点検や動作温度の再調節操作を促すことができる。また特に水加熱用ヒータへの通電初期においても、水温が未だ低く感温ハウジングの内部温度が前記下限温度よりも低い間は警報手段が警報動作を続けるから、その状態を使用者に簡単且つ効果的に認識させることができ、更に電源プラグの抜けや差し忘れ等に因り水加熱用ヒータへ通電されなくなって水温が過度に低下し感温ハウジング内が前記下限温度以下となった場合にも前記警報手段が警報動作を発するから、この非通電状態が長く続いて魚や水草に悪影響が出るのを未然に回避することができる。

【0027】また請求項 2 の発明によれば、サーモスタット装置の感温ハウジング (従ってそのハウジング内部のバイメタル、開閉スイッチ、バイメタル加熱用ヒータ及び温度検知手段を含む感温部全体) と、水加熱用ヒータとを共通のケーシングに纏めて収納することができるから、それらの取扱いが簡単であると共に構造の簡素化に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明サーモスタット装置の一実施例を水槽内にセットした状態を示す斜視図

【図2】サーモスタット装置を含むヒータユニットの拡大斜視図（図1の2矢視図）

【図3】前記サーモスタット装置の要部拡大縦断面図

【図4】図3の4-4矢視より見た導電性トグルばね片の単体平面図

【図5】ヒータユニットを動作させるための電気回路図

【図6】前記サーモスタット装置の水槽内水温に対する動作温度を示すグラフ

【符号の説明】

A……………警報装置

B_1 , B_2 ……バイメタル

H……………水加熱用ヒータ

h……………バイメタル加熱用ヒータ

* T_c ……………閉成限界温度

T_o ……………開放限界温度

T_L ……………下限温度

T_H ……………上限温度

S_w ……………開閉スイッチ

S_{w_1} ……………下限温度検知手段としての第1温度スイッチ

S_{w_2} ……………上限温度検知手段としての第2温度スイッチ

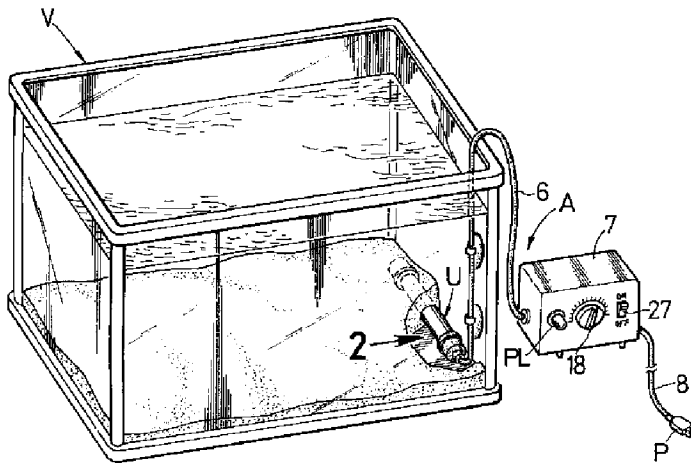
10 V……………水槽

1……………ケーシング

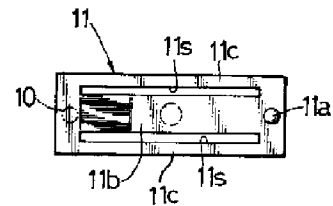
4……………感温ハウジング

* 25……………警報手段としての警報ベル

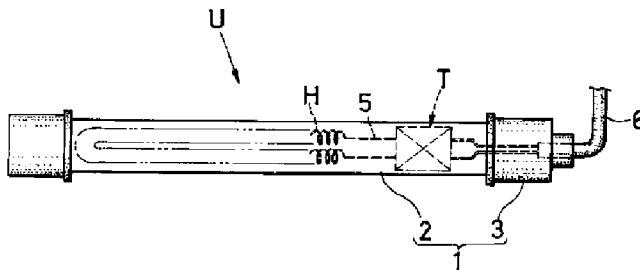
【図1】



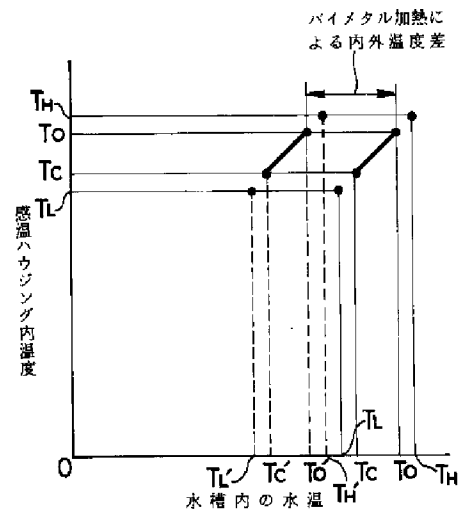
【図4】



【図2】



【図6】



[illegible]